

KONFIGURIERUNG UND STEUERUNG DER NETZWERKBRÜCKE

5

10 Netzwerkbrücke

Die Erfindung betrifft eine Netzwerkbrücke insbesondere zur Kopplung von seriellen IEEE 1394 Bussen.

15 Stand der Technik

Netzwerke nach IEEE 1394 bestehen gemäß Figur 1 aus einer Anzahl von Knoten K1... bis Kn im Netzwerk, deren theoretische maximale Anzahl durch die Länge der entsprechenden Knoten-ID (Identification) auf 63 beschränkt ist. Die Knoten-ID zur Adressierung der einzelnen Knoten hat eine Länge von 6 Bit; die Adresse 0xFF ist als Broadcast-Adresse reserviert. Möchte man mehr als 63 Knoten verbinden, besteht die Möglichkeit, mehrere separate Busse B1, B2 über eine Netzwerkbrücke (Bus-Bridge) NB zu verbinden. Diese Busse können wiederum einzeln über eine Bus-ID adressiert werden. Die Bus-ID hat eine Länge von 10 Bit, was 1024 Bussen entspricht. Theoretisch könnten so 1024*63 Knoten, also 64.512 Knoten zu einem Netzwerksystem verbunden werden.

Ein serieller Bus nach IEEE 1394 unterstützt die Übertragung asynchroner und isochroner Daten. Während der Empfang asynchroner Datenpakete von dem empfangenden Knoten quittiert werden muss, um eine sichere Datenübertragung zu gewährleisten, ist für isochrone Daten keine Quittierung notwendig. Netzwerkbrücken zur Kopplung mehrerer Busse müssen die Übertragung beider Datentypen unterstützen. Gleichzeitig müssen sie dafür sorgen, dass bei komplexeren Topologien jedes Datenpaket seinen Empfänger erreichen kann und dass alle im Netzwerksystem verbundenen Busse mit einem synchronisierten Takt laufen. Der Draft Standard IEEE 1394.1 spezifiziert die Funktionalität einer solchen High Performance Serial Bus Bridge, speziell für den Einsatz in Netzwerken nach IEEE 1394 b.

Vorteile der Erfindung

Die Netzwerkbrücke gemäß Anspruch 1, d.h. mit Mitteln zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke, wobei über Schnittstellen ein Zugriff auf einige oder alle Funktionsblöcke der Netzwerkbrücke zur Abfrage und Auswertung von Nutzdaten, Betriebsdaten und/oder Parametern sowie zur Manipulation dieser Daten und/oder Parameter und damit der Funktionsblöcke anhand der Auswertung vorgesehen ist, ermöglicht ein statisches oder dynamisches Management der Funktionsblöcke innerhalb der Netzwerkbrücke. Dadurch ist die Netzwerkbrücke in der Lage, sich auf ändernde Randbedingungen im Netzwerk einzustellen und die für die Funktionalität der Netzwerkbrücke erforderlichen Ressourcen auf ein Minimum zu begrenzen.

Besonders vorteilhaft ist das Einfügen einer zusätzlichen Softwareschicht in die Netzwerkbrücken (Bridge)-Architektur. Diese Bridge-Management- und Konfigurationsschicht kann über geeignete Softwareschnittstellen auf einige oder alle anderen Funktionsblöcke zugreifen und von diesen sowohl Informationen auslesen als auch Parameter für die Funktion dieser Blöcke verändern.

Es ist dadurch möglich, innerhalb oder oberhalb dieser Softwareschicht, z.B. Statistiken über verschiedene Funktionsparameter der Funktionsblöcke zu berechnen. Außerdem kann durch weitere über der Management- und Konfigurationsschicht liegende Softwareschichten der Netzwerkbetreiber oder Nutzer direkt oder indirekt die Funktion der Netzwerkbrücke steuern.

In Netzwerken mit sich ändernden Betriebsparametern, beispielsweise sich ändernden Datendurchsätzen oder ändernden Paketgrößen ist es dadurch möglich, die vorhandenen begrenzten Ressourcen, wie z.B. Speicher und/oder Leitungskapazität, optimal zu konfigurieren und zu nutzen. Dadurch kann der Aufwand für den Aufbau einer solchen Netzwerkbrücke auf ein Minimum reduziert werden und gleichzeitig die Performance der Netzwerkbrücke gesteigert werden.

Aus der EP 0933900 A2 ist eine Netzwerkbrücke für einen IEEE 1394 Bus bekannt. Der dort vorgesehene Bridge Manager ist jedoch nicht ausgestaltet eine Konfiguration und das Management der Funktionsblöcke zu übernehmen, die in IEEE 1394.1 beschrieben sind. Eine Managementebene für die Konfiguration der einzelnen Funktionsblöcke ist

dort nicht offenbart, allenfalls die Funktionsweise nach außen hin. Bei der erfindungsgemäßen Realisierung geht es um die Optimierung der internen Funktionsweise, die dafür sorgen soll, dass eine Netzwerkbrücke nach IEEE 1394.1 sich mit möglichst einfacher Hardware aufbauen lässt.

Zeichnungen

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Figur 2 ein Architekturmodell für eine Netzwerkbrücke,
Figur 3 das Architekturmodell gemäß Figur 2 mit Mitteln zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke und Schnittstellen zu den Funktionsblöcken der Netzwerkbrücke.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Bevor die eigentliche Erfindung beschrieben wird, wird zum besseren Verständnis erst die Funktionsweise eines Architekturmodells für eine Netzwerkbrücke gemäß IEEE 1394 Draft Version 1.04 vorgestellt.

Die Netzwerkbrücke gemäß Figur 2 ist über ihre Ports P1, P2... Pn mit jeweils zwei unabhängigen Netzen N1, N2 verbunden und kann Daten empfangen und senden. Im allgemeinen wird sie Daten aus einem Netz empfangen und in das andere Netz senden.

Die Funktionsblöcke „Port“, „Configuration ROM“, „PHY“, „Link“ und „Transaction“ entsprechen denen eines normalen Netzwerk-Knotens nach IEEE 1394. Zusätzlich verfügt die Bridge über Routing Maps RM und eine Routingeinheit RE für jedes der beiden Netze. In den Routing Maps RM werden Informationen über die Topologie und Knoten-Adressen in den jeweiligen Netzen bereitgehalten und über die Routingeinheit RE können Daten zwischen Link bzw. Transaction Layer und den Zwischenspeichern der Netzwerkbrücke - FIFO-Block F - ausgetauscht werden. Nach IEEE 1394.1 besteht der FIFO-Block F aus einer Anzahl einzelner FIFOs, die Daten, welche von einem Bus zum anderen transportiert werden sollen, zwischenspeichern. Die Netzwerkbrücke verfügt außerdem über interne Timer T („Cycle Timer“) mit denen sie in der Lage ist, die Takte in beiden Bussen zu synchronisieren. Die Steuerung der Routingeinheiten RE wie auch

der Funktionsblöcke „Port“ „Configuration ROM“ „PHY“ „Link“ und „Transaction“ erfolgt über die Funktionseinheiten „Portal Control“ PC.

Jeder Funktionsblock in Figur 3 verfügt erfindungsgemäß über eine zusätzliche Schnittstelle (Interface) I über die Daten gelesen und/oder geschrieben werden können. Über diese Schnittstellen I kann die erfindungsgemäße Management- und Konfigurationsschicht MK, die in Hardware oder wie zuvor vorgestellt in Software ausgebildet sein kann, statistische Daten, Nutzdaten oder Parameter zum Betrieb der Funktionsblöcke manipulieren. Durch das Sammeln verschiedener Daten ist es der erfindungsgemäßen Softwareschicht möglich, Statistiken zum laufenden Betrieb der Netzwerkbrücke in kurzer Zeit zu erstellen. Diese können wiederum dazu genutzt werden, den Betrieb der Funktionsblöcke zu optimieren, indem z.B. Parameter innerhalb der Funktionsblöcke geändert werden. Als Beispiel soll ein Netzwerk nach IEEE 1394 dienen, in dem zeitweise überwiegend isochrone Daten, z.B. Audio- und Videostreams, und zeitweise asynchrone Daten übertragen werden. Über statistische Auswertungen kann die Management- und Konfigurationsschicht MK oder darüber liegende Softwareschichten erkennen, dass der Anteil der asynchronen Daten am Gesamtdatenaufkommen stark zunimmt. Es ist dann möglich, den flexiblen FIFO-Block so umzukonfigurieren oder ihm entsprechende Vorgaben für ein automatisches Umkonfigurieren zu machen, so dass die Speicherbereiche für isochrone Daten verkleinert und für asynchrone Daten vergrößert werden. Die Netzwerkbrücke kann dadurch schnell auf Änderungen reagieren und muss nicht permanent Speicherbereiche für große isochrone und asynchrone Datensätze bereithalten.

Ein weiteres Beispiel ist ein Netzwerk, in dem durch einen defekten Knoten oder einen Angriff unbefugte Zugriffe auf gesperrte Speicherbereiche stattfinden. Es ist der Netzwerkbrücke in diesem Fall nicht nur möglich, die Angriffe zu erkennen, sie kann diese auch unterbinden und so den reibungsfreien Betrieb des restlichen Netzes sicherstellen. Dazu kann sie die Übertragung der betreffenden Datenpakete einstellen und gegebenenfalls das defekte Gerät über einen direkten Zugriff auf dessen PHY Configuration Register vom Netzwerk trennen. Auf ähnliche Weise sind Steuerungen der anderen Funktionsblöcke der Netzwerkbrücke möglich.

5

10 Patentansprüche

1. Netzwerkbrücke insbesondere zur Kopplung von seriellen IEEE 1394 Bussen bestehend aus:

15 Mitteln (MK) zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke (NB), wobei über Schnittstellen (I) ein Zugriff auf einige oder alle Funktionsblöcke (T, F, RM, RE, PC) der Netzwerkbrücke zur Abfrage und Auswertung von Nutzdaten, Betriebsdaten und/oder Parametern sowie zur Manipulation dieser Daten und/oder Parameter und damit der Funktionsblöcke anhand der Auswertung vorgesehen ist.

- 20 2. Netzwerkbrücke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (MK) zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke aus einer Softwareschicht innerhalb der Netzwerkbrücken-Architektur bestehen.

- 25 3. Netzwerkbrücke nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass neben den Funktionsblöcken der Netzwerkbrücke gemäß IEEE 1394 Routing Maps (RM) und eine Routingeinheit (RE) für jeden anschließbaren Bus vorgesehen ist, wobei in den Routing Maps (RM) Informationen über die Topologie und Knoten-Adressen in den jeweiligen anschließbaren Bussen bzw. Netzen (N1, N2) bereitstellbar sind und über die Routingeinheit (RE) Daten zwischen Link bzw. Transaction Layer gemäß IEEE 30 1394.1 und einem Netzwerkbrücken-Zwischenspeicher (F) austauschbar sind.

- 35 4. Netzwerkbrücke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Konfigurierung der Ressourcen, insbesondere der Speicher- und/oder Leitungskapazität in Abhängigkeit der sich ändernden Betriebsparameter vorgesehen ist.

5. Netzwerkbrücke nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass anhand einer statistischen Auswertung des Datenaufkommens für unterschiedliche Datenarten, wie asynchrone und isochrone Daten, eine Zuteilung von Speicherbereichen insbesondere für den Zwischenspeicher (F) der über die Netzwerkbrücke zu transportierenden Daten vorgesehen ist.
6. Netzwerkbrücke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Defekt in einem angeschlossenen Bus bzw. Netz oder bei einem Angriff Unbefugter die Übertragung von Daten einstellbar oder der betreffende Bus bzw. ein angeschlossenes Gerät deaktivierbar ist.
7. Netzwerkbrücke nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass über der Softwareschicht zur Konfigurierung und Steuerung (MK) mindestens eine weitere Softwareschicht vorgesehen ist über die ein Netzbetreiber oder Nutzer Funktionen der Netzwerkbrücke steuern kann.

Fig. 1

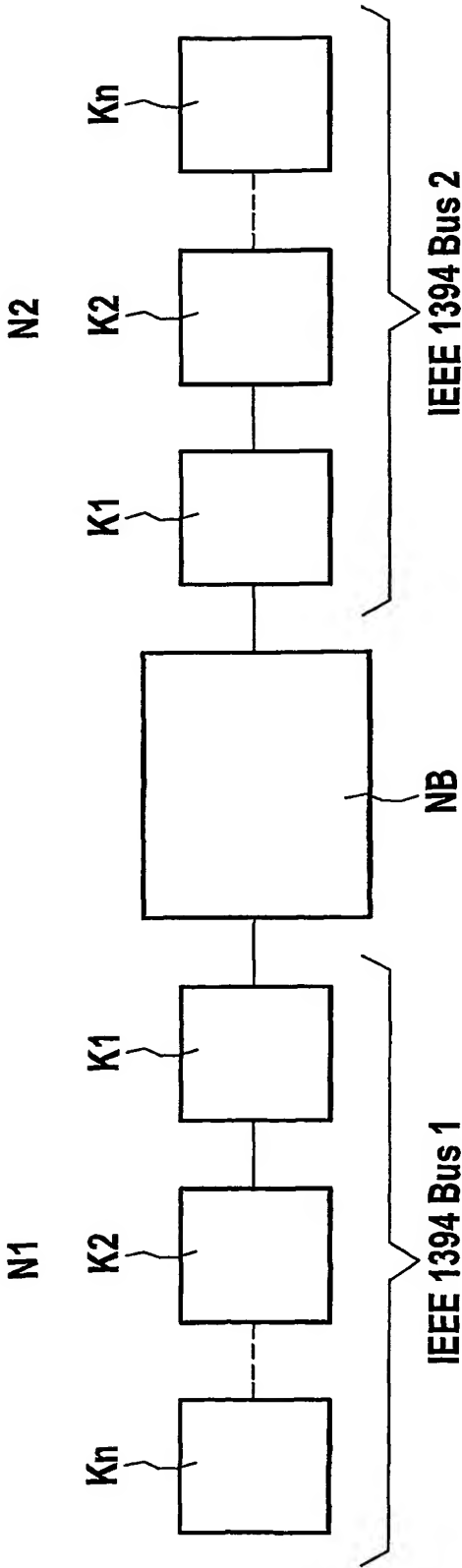


Fig. 2

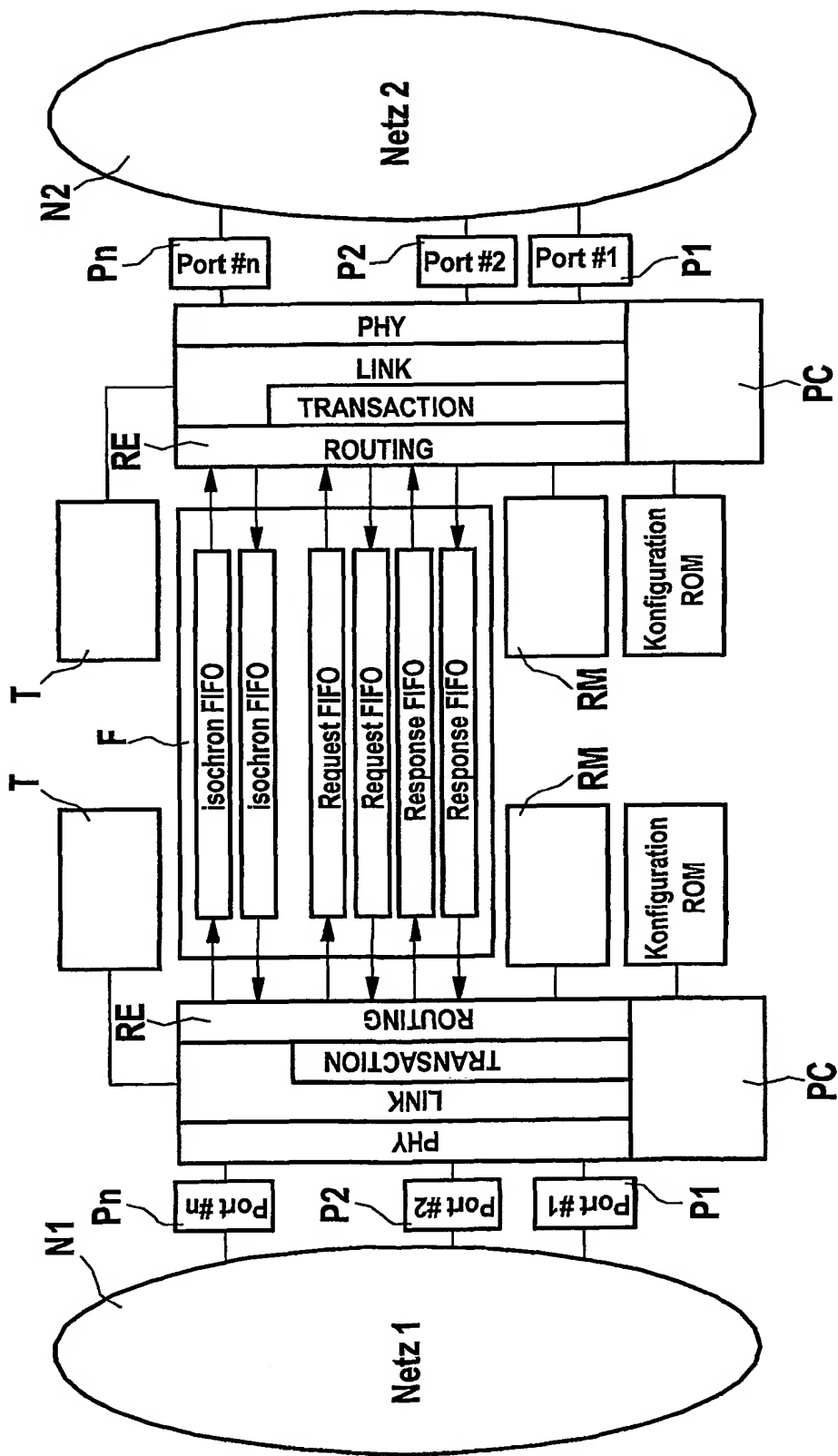
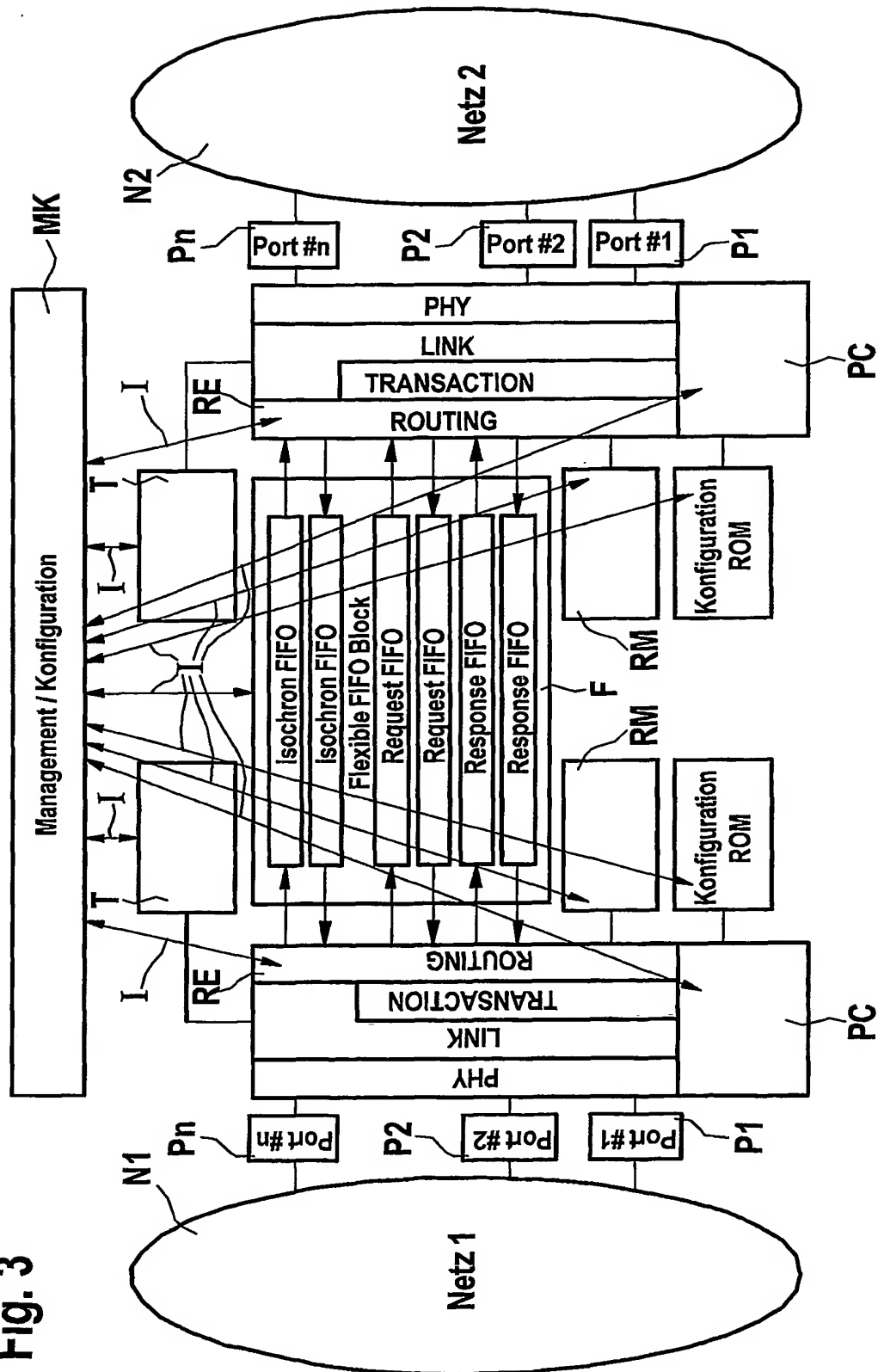


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/64 H04L12/46 H04L12/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 303 079 A2 (ALCATEL) 16 April 2003 (2003-04-16) abstract paragraphs '0008!, '0015!, '0020! - '0029!; figures 2,4,5	1,2,6,7
Y	IEEE-SA: "P1341.1 Draft 1.05" DRAFT STANDARD FOR HIGH PERFORMANCE SERIAL BUS BRIDGES, 21 November 2003 (2003-11-21), XP002315530 paragraphs '0004!, '0005!	1-7
Y	EP 1 331 775 A1 (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH) 30 July 2003 (2003-07-30) abstract paragraphs '0013! - '0015!, '0025!, '0039!	1-7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2005

Date of mailing of the international search report

21/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceccarini, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053011

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 1 134 937 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 19 September 2001 (2001-09-19) the whole document</p> <p>-----</p>	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053011

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1303079	A2	16-04-2003	EP 1303087 A2 16-04-2003
		US 2003067874 A1 10-04-2003	
		US 2003076849 A1 24-04-2003	
EP 1331775	A1	30-07-2003	WO 03063432 A1 31-07-2003
		EP 1468534 A1 20-10-2004	
EP 1134937	A1	19-09-2001	CN 1327667 T 19-12-2001
		WO 0117177 A1 08-03-2001	
		US 2002001288 A1 03-01-2002	
		JP 2001144783 A 25-05-2001	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L12/64 H04L12/46 H04L12/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	EP 1 303 079 A2 (ALCATEL) 16. April 2003 (2003-04-16) Zusammenfassung Absätze '0008!', '0015!', '0020!' - '0029!; Abbildungen 2,4,5	1,2,6,7
Y	IEEE-SA: "P1341.1 Draft 1.05" DRAFT STANDARD FOR HIGH PERFORMANCE SERIAL BUS BRIDGES, 21. November 2003 (2003-11-21), XP002315530 Absätze '0004!', '0005!	1-7
Y	EP 1 331 775 A1 (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH) 30. Juli 2003 (2003-07-30) Zusammenfassung Absätze '0013!' - '0015!', '0025!', '0039!	1-7
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ceccarini, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/053011

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 134 937 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 19. September 2001 (2001-09-19) das ganze Dokument -----	1-7

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1303079 A2	16-04-2003	EP 1303087 A2	16-04-2003
		US 2003067874 A1	10-04-2003
		US 2003076849 A1	24-04-2003
EP 1331775 A1	30-07-2003	WO 03063432 A1	31-07-2003
		EP 1468534 A1	20-10-2004
EP 1134937 A1	19-09-2001	CN 1327667 T	19-12-2001
		WO 0117177 A1	08-03-2001
		US 2002001288 A1	03-01-2002
		JP 2001144783 A	25-05-2001